

## **Alpokalja: kibillent táblák vagy felszabdalt kavicstakarók?**

**Kovács Gábor**

*Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtudományi Doktori Iskola, Budapest*  
*e-mail: s\_kovacs\_gabor@hotmail.com*

### **1. A probléma felvetése**

Az Alpokalja területe első ránézésre is számos érdekességet mutat: a terület közel É-D-i általános lejtését meg-megszakítják erre merőleges, 30-60 m magas peremek, amelyek az általános lejtésiránnyal megegyezően folyó patakok folyásirányát is hirtelen Ny-K-ire változtatják. Ezáltal a Kőszegi-hegységtől D-re eső terület kibillent táblák formáját mutatja. Érdekes ezen kívül, hogy a hirtelen folyásirány-változások nem csak a domborzati formák által kijelölt helyeken fordulnak elő, hanem szinte teljesen sík területeken is érzékelhetők. Ezen kívül a meredek peremek területén számos olyan felszínforma is előfordul, ami a nagy lejtés kiegyenlítődéset segíti elő, vagyis a perem instabilitását csökkenti. Épületek falában létrejövő repedések, valamint különböző tereptárgyak megdőlése kúszásra utal, de megfigyelhetők kisebb-nagyobb csuszamlások ill. a területet szembetűnően sok vízmosás is szabdalja. Felmerült a kérdés, hogy a meredek peremek tektonikai folyamatok következtében jöttek-e létre. Ezt az elméletet ÁDÁM (1962) megerősítette, viszont JASKÓ (1964) az egyes rétegek törésmentességére hivatkozva cáfolta, helyette a peremeket kipreparálódott rétegfejekként azonosította.

Munkám során arra a kérdésre keresem a választ, hogy melyik elméletnek nagyobb a valószínűsége, illetve hogy a sík területek patakjainak irányváltozását is tektonikai folyamatok eredményezik-e. Ez a kérdés szervesen kapcsolódik a vizsgált területről északra fekvő Kisalföldön végzett hasonló kutatásokhoz (ZÁMOLYI. et al. 2007).

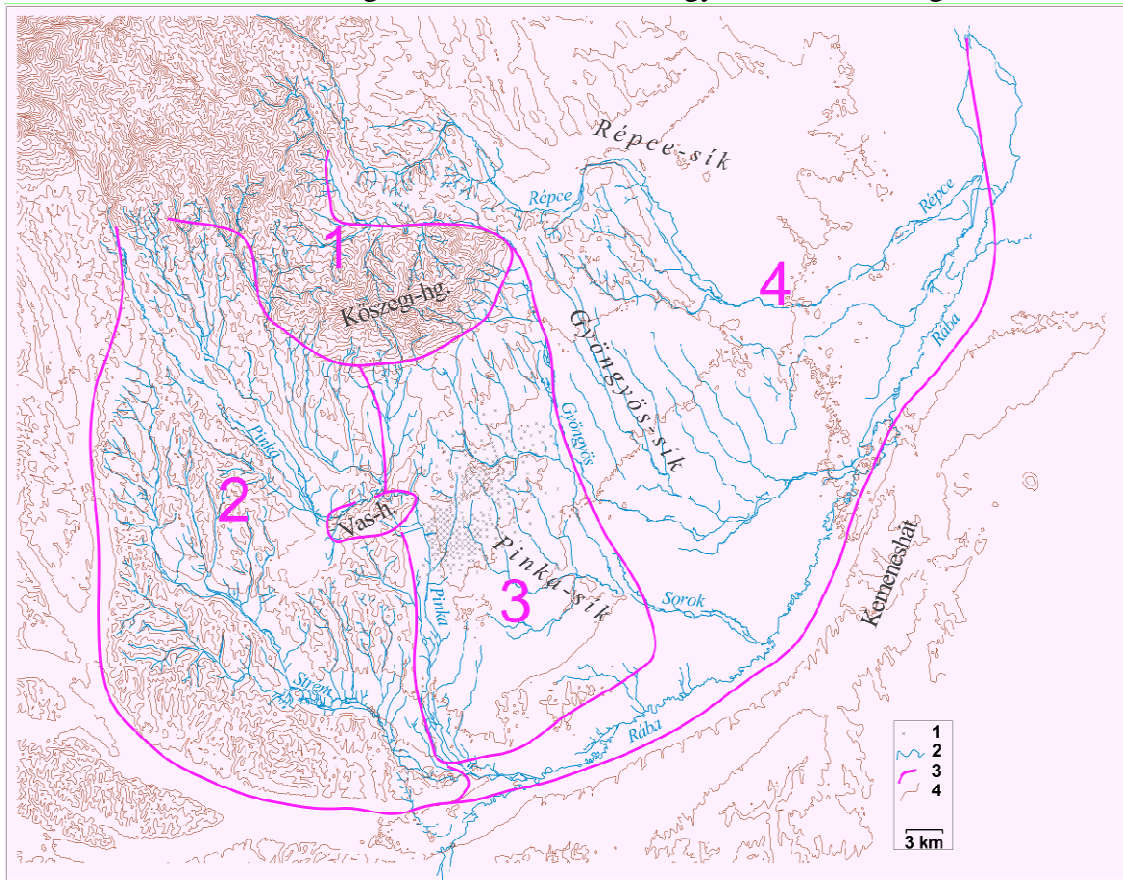
### **2. Kutatási terület és a vizsgálati módszerek**

A Rába bal partján, a Pinka vízgyűjtőjétől a Répcéig húzódó kutatási terület a domborzat általános képe alapján 4 elkülöníthető területre osztható (1. ábra): (1) a hegyvidéki jellegű Kőszegi-hegység és Vas-hegy, amelyek a napjainkban is emelkedő Pennini ablak részeként a tektonikai folyamatok okozói lehetnek; (2) a Pinka vonalától, ill. a Kőszegi-hegységtől keletre fekvő terület, ahol kisebb mértékben ugyan, de szintén megfigyelhető a patakok hirtelen irányváltása, valamint az említett két főirány, de itt nem különíthetők el egységes táblát mutató plató-formák, mert a vízfolyások már erőteljesen bevágódtak a felszínbe; (3) a már említett kibillent táblák területe, ahol az általánosan kis reliefet csak a már említett peremek szakítják meg; és (4) a kis relatív szintkülönbségű, a Kisalföldhöz szervesen kapcsolódó terület, amelyen a vízfolyások irányváltozása a szembetűnő.

Elsőként helyszíni sekélyfúrásokat végeztem Szombathelytől 2 km-re K-re, egy nemrégiben létrejött csuszamlás hossz-szelvényében, amivel KECSKÉS (1968) eredményeit ellenőriztem, ami alapján az egyes rétegek települése pont ellentétes az általános É-D-i iránnyal, valamint a csuszamlás létrejöttét vizsgáltam. A rétegek dőlésirányát ezen kívül terepbejárásaim során vízmosások falában is ellenőriztem.

Következő lépésként a Pinka-sík É-i peremének nagy számú lignitkutató fúrásából a felszín alatti rétegek felszínmodelljét generáltam, azzal a céllal, hogy felfedjem a perem neotektonikai eredetét. Ha JASKÓ (1964) elmélete a helyénvaló – miszerint az egyes patakok bevágódása hozta létre ezeket, vagyis a keményebb rétegek kipreparálódása a nagy lejtés oka –, a felszín alatti rétegeknek egymással párhuzamosan, törés nélkül kell haladniuk. Ha viszont

ÁDÁM. (1962) tektonikai elmélete a helyénvaló, azaz egy normálvető hozta létre a nagy lejtést akkor ennek a felszín alatti rétegeket is érintenie kell, vagyis azoknak is meg kell törniük.



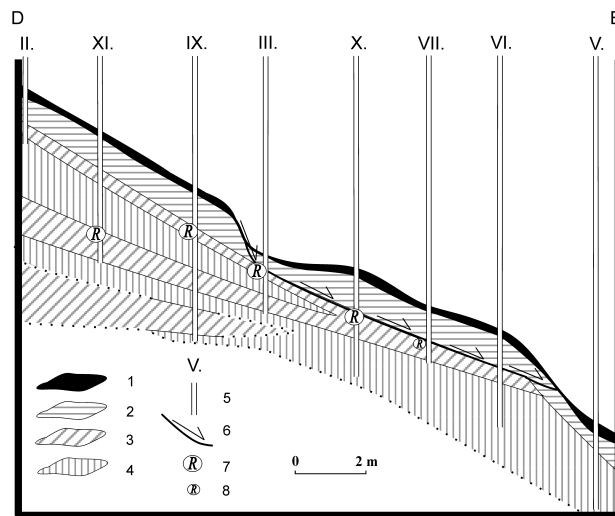
1. ábra. A vizsgált terület általános képe. 1 – a felhasznált lignitkutató fúrások; 2 – patak; 3 – az elkülönített morfológiai típusterületek; 4 – szintvonal 50 m-enként

Ezt követően a teljes vizsgált területen elvégeztem a vízfolyások digitalizálását, abból a célból, hogy nyomonkövessem a patakok már említett irányváltozásait. Ezen vektoros adatokból iránystatisztikai diagramot szerkesztettem, hogy láthatóvá válják a fő irányok statisztikája is.

Végül a Második Katonai Felmérés georeferált szelvényeiről szintén digitalizáltam a terület vízfolyásait. Ebből a nagyobb patakok kanyargósságát vizsgáltam, hiszen ennek hirtelen változása tektonikai okokra is visszavezethető. A használt módszer alapja, hogy 500 méterenként vett szakaszok végpontjainak légvonalbeli távolságát elosztottam 50-nel, a használt ablakméret folyásirányban mért távolságával. Tehát a kapott érték minél közelebb van a 10-hez, annál egyenesebb.

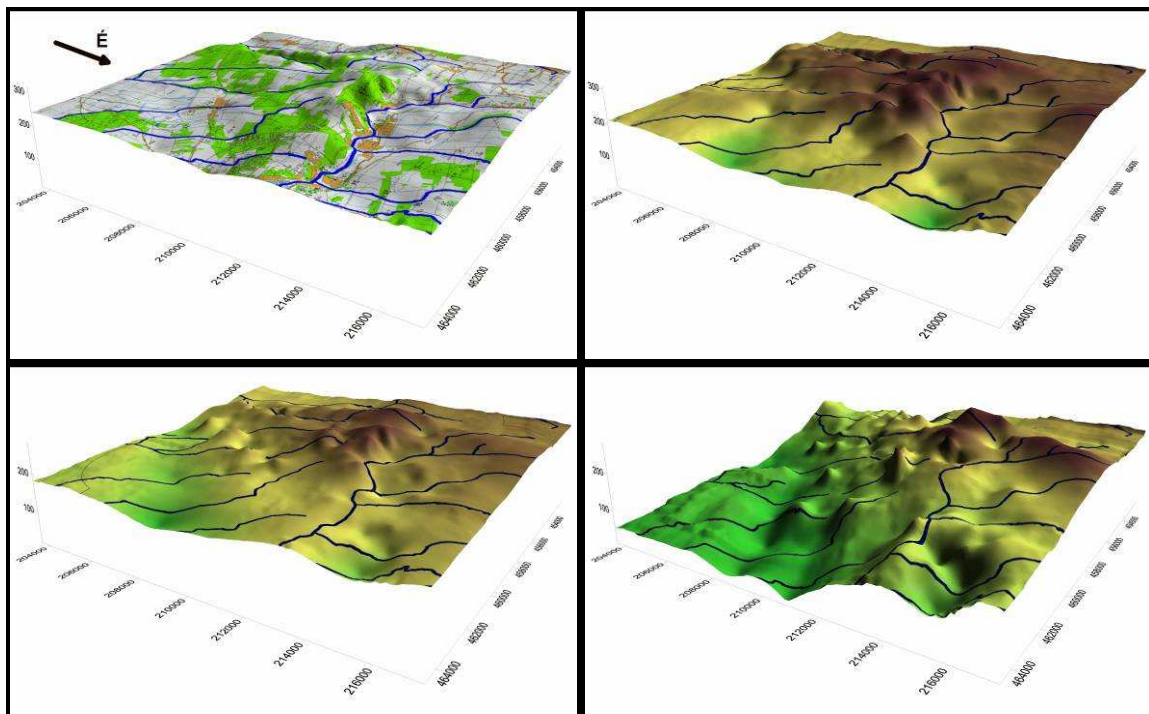
### 3. A vizsgálat eredményei

A csuszamlás hossz-szelvényében sűrűn, 1-2 m-enként mélyített sekélyfúrások eredményéből készített 2. ábrán látható, hogy a csuszamlástömb egy olyan agyagos rétegen mozdult meg, amelyen gyakori vízfelhalmozódások vöröses elszíneződést, redoxjelenségeket eredményeztek. A rétegek kb. 5°-os É-i lejtéssel rendelkeznek, amely megegyezik KECSKÉS (1968) eredményeivel. Terepbejárásaim során a vízmosások kipreparált falában szintén hasonló értéket mértem, ami ellentmond a már említett É-D-i általános lejtésiránynak. Erre a problémára a későbbiekben még visszatérek. Itt fontos megemlíteni a feltárt eredmények társadalmi következményét.



2. ábra. A csuszamlás hossz-szelvénye. 1 – talajtakaró; 2 – vályogos üledék; 3 – agyag, homokos agyag; 4 – homokos üledék; 5 – a fúrások helye; 6 – feltételezett csúszópálya; 7 – erős redoxijelenség; 8 – gyenge, foltszerű redoxijelenség

Napjainkban a területen irtásos erdőművelést folytatnak, amely növeli az eróziót, amely a megismert rétegszerkezeti viszonyok ismeretében különösen nagy veszélyhelyzetet teremthet. Ennek ellenére a Pinka-sík (helyi nevén Oladi-domb) északi peremén egyre több frissen épült házzal találkozhatunk. Sajnálatos tény, hogy a terület a megyei rendezési tervben a már említett korábbi kutatási eredmények ellenére sem csuszamlás-veszélyes minősítéssel szerepel (VAS MEGYE 2006). Néhány év múltán a területen álló a házaknak a falában 5-10 cm-es repedések keletkeznek, kerítések lejtésirányba dőlnek, lépcsőik elmozdulnak.



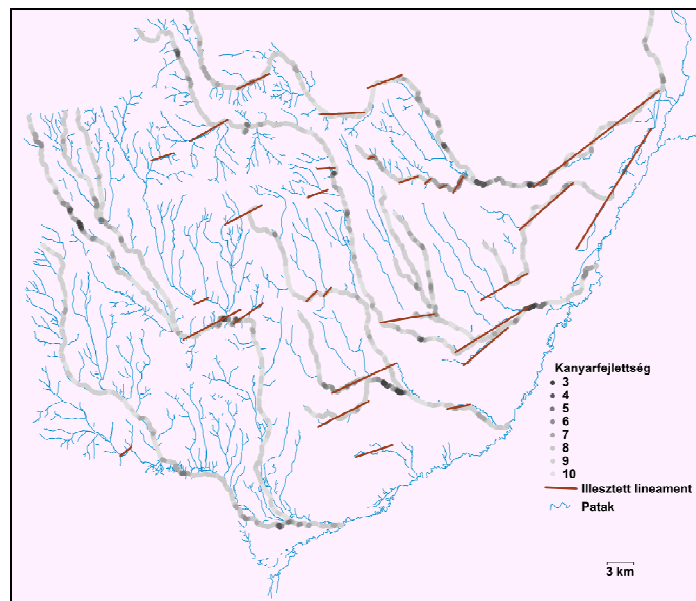
3. ábra. A különböző geológiai szintek felszínmodellje. Mindhárom mélyben fekvő réteg modelljére a felszíni vízhalózatot vetítettem rá, pusztán a jobb tájékozódás érdekében. A rétegek sorrendben: jelenlegi felszín; felsőpannon réteghatár; a feltárt lignit fedője; a feltárt lignit fekéje

Az előbb leírt eredmények alapján JASKÓ (1964) patak-bevágódási elmélete nem lehet helyénvaló, hiszen a folyamat nem befolyásolná ily módon a rétegek dőlését. A tektonikai elmélet helyességét viszont bizonyítani kellett. Erre a területen nagy számban előforduló lignitkutató fúrásokat használtam, amelyek adatsora tartalmazza a különböző korú rétegek mélységét. Ezek relatív mélységről abszolút magasságra számítása után egy olyan ponthalmaz jött létre, amelyből az egyes korok felszínének domborzatmodelljét hézagmentesen elkészíthettem (3. ábra).

Látható, hogy a felszíni letörés a mélyebb rétegekben is észlelhető, igaz egyre kevésbé markánsan, és egyre északabbra. Ez a lisztrikus normálvető tipikus példája, amely megmagyarázza az északi szegély ellentétes irányú dőlését: amennyiben a törés mentén a kőzetek képlékenyen viselkednek, az egymás mellett elmozduló rétegek elvonszolják egymást, tehát ha a rétegek el is szakadnak, a törés két felén egymás felé hajló elvonszolt sávokat, rétegeket láthatunk (CSONTOS 1998).

Miután igazolódott, hogy a Kőszegi-hegységtől D-re fekvő terület általános morfológiája tektonikai folyamatok következményei, vizsgálat alá vettem a Gyöngyös vonalától K-re fekvő síkabb területet. Az 1. ábrán látható, hogy az É, ÉÉK felől folyó patakok számos helyen hirtelen irányváltozást szenvednek el majd sok helyen később visszatérnek az eredeti irányukhoz. Mivel a szomszédos terület neotektonikailag formált, feltételezhető, hogy e jelenségek is hasonló folyamatok következményei lehetnek. Mint láthatjuk, az alacsony reliefű területen számos vízfolyás halad keresztül. Emiatt alkalmazhatjuk a patakok kanyarfejltségének vizsgálatát. Ennek lényege, hogy a folyók igen érzékenyek a külső hatásokra, így a térszín lejtésének megváltozására. A vizsgált terület szempontjából fontos, hogy a völgyvonal lejtésének megváltozása módosítja a meanderező típusú folyók geometriai paramétereit. Megnövekedett dőlésszög esetén a vízfolyás igyekszik megtartani eredeti lejtését, így a kanyarfejltség, ennek következtében a vízfolyás hossza megnő (OUCHI 1985; TIMÁR 2003; ZÁMOLYI et al. 2007).

A vizsgálat szempontjából fontos, hogy a patakok olyan állapotán végezzük el a mérést, mikor azokra a természeti folyamatok még hatottak, tehát a szabályozások előtt. Erre kitűnően alkalmasak a Második Katonai Felmérés térképszelvényei, hiszen azok geodéziai módszerrel készültek, tehát könnyen átszámíthatók a ma használt vetületi rendszerekbe (TIMÁR et al. 2006).



4. ábra. A vizsgált terület vízhálózata, és a változó kanyarfejltségi szakaszok

Miután a patakok egyes szakaszaihoz hozzárendeltem azok kanyarfejltségi értékeit, láthatóvá vált, hogy a nagyobb kanyarfejltségű szakaszok feltűnően elkülönülnek (4. ábra).

Ebből arra következtethetünk, hogy a feltűnően jól érzékelhető eloszlás valamilyen külső hatás következménye. Mivel a terület felszíni kőzetösszlete meglehetősen egyveretű, a kőzetminőség-változást kizárhatjuk a kiváltó okok sorából. Érdemes megfigyelni, hogy a másodrendű főirány kézzel behúzott megjelenési helyei sok helyen milyen jól egybevágnak a nagyobb kanyarfejltségű (alacsonyabb értékkel rendelkező) szakaszokkal. Ez alapján következtethetünk a tektonikai hatások létére.

#### 4. Összegzés

Az Alpokalja jellegzetes képének okát, valamint a területén létrejött gyakori tömegmozgások jelenségei kiváltó folyamatait vizsgáltam. A kis méretű csuszamlás vizsgálatától eljutottam a teljes terület vízfolyásainak minőségi vizsgálatig. Fontos, hogy a különböző felszínmozgások jelenségei legfontosabb kiváltó oka az emberi tevékenység, de talán pont ennek köszönhető, hogy létük felkeltette a kutatók figyelmét. Ez azonban mégsem örömteli tény, mivel a területhasználat nem megfelelő volta számos környezeti veszélyt von maga után: a nagymértékű erdőirtás még több csuszamlás illetve vízmosás létrejöttét eredményezheti ami egyes területeken a lakóházakat is veszélyeztetheti. A meredek peremeken fontos lenne átállni az irtásos helyett a szálaló erdőművelésre, valamint az aktív (mozgó) területeken már felépített házakat védeni a további károktól, például mélyre nyúló gyökerű fák telepítésével.

A csuszamlások létrejöttének vizsgálatából az a következtetés vonható le, hogy a legfontosabb kialakító tényező a perem nagy meredeksége valamint a rétegek felszínnel közel párhuzamos települése. A rétegtelepülés ellentmond a terület általános dőlésének, valamint JASKÓ (1964) elméletének is, hiszen a folyóbevágódás nem befolyásolná a rétegek dőlési irányát. Ez az ellentmondás, valamint a meredek perem kialakulásáról szóló vita késztetett az elméletek helyességének vizsgálatára. A Pinka-sík északi szegélyén sikerült bizonyítanom a vertikális mozgás tényét, valamint a rétegtelepülések ismeretében annak típusát is megadtam. Az eredmények megvilágították, hogy a vizsgált területre különböző erők hatnak, hiszen a normálvető tágulások feszültségtérben jön létre. Az erőhatás azonban nem végződhet el hirtelen, a környező területeken is meg kell nyilvánulniuk valamilyen formában. Ez okozhatja a sík területek vízfolyásainak hirtelen és egységesen megváltozó kanyargósságát, ez azonban még további bizonyításra vár, szeizmikus szelvények elemzésével vagy műszeres végzések elvégzésével. Ezen kívül a területen keresztülhaladó vízfolyások hossz-szelvényének precíz mérése is választ adhat a vertikális mozgások létének kérdésére.

További feladataim közé tartozik az eredményeim összevetése, kiterjesztése a Kisalföld területén végzett hasonló kutatásokkal, valamint egy közös, a Rábától Ny-ra fekvő területre vonatkozó általános elmélet kialakítása. Ezen kívül vizsgálat alá venném a Pinka vonalától nyugatra fekvő területet is. Ez azonban nehéz feladat elé állít, hiszen a terület jórészt az országhatáron kívül fekszik, így az adatokhoz való hozzáférés nehézkes. A vertikális mozgások időbeliségét is vizsgálnám, főleg dendrokronológiai módszerrel. Végül az egyes kiemelkedések mértékét a peremekről lefutó patakok hossz-szelvényében bekövetkező jellegzetességekkel ellenőrizném.

#### 5. Irodalomjegyzék

- ÁDÁM L. 1962. A Rábántúli kavicstakaró. – In: ÁDÁM L. et al.: Néhány dunántúli geomorfológiai körzet jellemzése. – Földr. Ért. 11. 1. pp. 41–52.  
CSONTOS L. 1998. Szerkezeti földtan. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest. 208 pp.  
JASKÓ S. 1964. A nyugat-vas megyei barnaköszénterület. – Földt. Kut. 7. 2–3 pp. 24–48.  
KECSKÉS T. 1968. A szombathelyi dombcsúszás. – Vasi Szemle 22. 4. pp. 557–566.  
OUCHI, S. 1985. Response of alluvial rivers to slow active tectonic movement. Geol. Soc. Am. Bull. 96. pp. 504–515.



- TIMÁR G. 2003. Controls on channel sinuosity changes – a case study of the Tisza River, the Great Hungarian Plain. *Quatern. Sci. Rev.* 22. pp. 2199-2207.
- TIMÁR G., MOLNÁR G., SZÉKELY B., BISZAK S., VARGA J., JANKÓ A. 2006. Digitized maps of the Habsburg Empire - The map sheets of the second military survey and their georeferenced version. Arcanum, Budapest, 59 pp.
- VAS MEGYE ÖNKORMÁNYZATA 2006. Vas megye területrendezési terve, rendeletmódosítás. Szombathely. 50 pp.
- ZÁMOLYI A., SZÉKELY B., TIMÁR G., DRAGANITS E. 2007. Quantitative river channel analysis based on georeferenced historical maps - documenting vertical movements in the Little Hungarian Plain. – *Geoph. Res. Abs.* 9.